

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application: 2002年 7月22日

出願番号

Application Number: 特願2002-212979

[ST.10/C]:

[JP2002-212979]

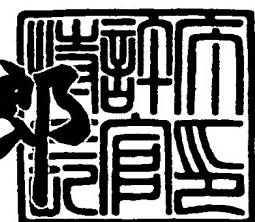
出願人

Applicant(s): 松下電器産業株式会社

2003年 4月15日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一



出証番号 出証特2003-3026874

【書類名】 特許願

【整理番号】 R6937

【提出日】 平成14年 7月22日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G11B 7/135

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 長島 賢治

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 斎藤 陽一

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 110000040

【氏名又は名称】 特許業務法人池内・佐藤アンドパートナーズ

【代表者】 池内 寛幸

【電話番号】 06-6135-6051

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 139757

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0108331

特2002-212979

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光ヘッド装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 光源から出射されたビーム光を略平行光に変換するコリメートレンズと、

前記平行光を整形する整形プリズムと、

前記整形プリズムによって整形された略平行光を光記録媒体上に集光させる対物レンズと、

前記光記録媒体によって反射され前記対物レンズを透過した略平行光に含まれる0次回折光および1次回折光に基づいて電気信号を検出する検出器とを具備しており、

前記整形プリズムは、前記0次回折光が前記検出器へ入射する0次回折光スポット位置と前記1次回折光が前記検出器へ入射する1次回折光スポット位置との間の間隔を調整することができるよう回動自在に設けられていることを特徴とする光ヘッド装置。

【請求項2】 前記整形プリズムは、前記平行光を整形する整形方向および前記略平行光が進行する進行方向に対して垂直な回動軸方向の回りに回動自在に設けられている、請求項1記載の光ヘッド装置。

【請求項3】 前記検出器は、前記0次回折光を受光するための0次回折光受光領域と前記1次回折光を受光するための1次回折光受光領域とを有しております、

前記0次回折光受光領域と前記1次回折光受光領域とは、前記0次回折光および前記1次回折光の整形方向に沿って配置されている、請求項1記載の光ヘッド装置。

【請求項4】 前記整形プリズムは、前記1次回折光スポット位置が前記1次回折光受光領域の中心に位置するよう回動自在に設けられている、請求項3記載の光ヘッド装置。

【請求項5】 前記1次回折光受光領域は、前記0次回折光および前記1次回折光の整形方向に垂直な方向に沿って分割されている、請求項3記載の光ヘッ

ド装置。

【請求項6】 前記検出器は、前記0次回折光を受光するための0次回折光受光領域と、前記1次回折光をそれぞれ受光するための2個の1次回折光受光領域とを有している、請求項1記載の光ヘッド装置。

【請求項7】 前記2個の1次回折光受光領域は、前記0次回折光受光領域を挟むように配置されている、請求項6記載の光ヘッド装置。

【請求項8】 前記光記録媒体によって反射され前記対物レンズを透過した略平行光の進行方向を変換する偏光ビームスプリッターをさらに具備している、請求項1記載の光ヘッド装置。

【請求項9】 前記検出器は、前記偏光ビームスプリッターによって進行方向を変換された前記略平行光に基づいて前記電気信号を検出する、請求項8記載の光ヘッド装置。

【請求項10】 前記偏光ビームスプリッターは、前記光源と前記整形プリズムとの間に配置されている、請求項8記載の光ヘッド装置。

【請求項11】 前記整形プリズムには、前記コリメートレンズによって変換された前記略平行光が入射する入射面と前記整形プリズムによって整形された略平行光が前記対物レンズへ向って出射する出射面とが形成されており、

前記入射面と前記出射面とは、互いに非平行に形成されている、請求項1記載の光ヘッド装置。

【請求項12】 前記整形プリズムは、それぞれの屈折率が互いに異なる複数の光学材を貼り合わせることによって形成されている、請求項1記載の光ヘッド装置。

【請求項13】 前記整形プリズムは、それぞれの波長による屈折率変化量が互いに異なる複数の光学材を貼り合わせることによって形成されている、請求項1記載の光ヘッド装置。

【請求項14】 前記0次回折光スポット位置と前記1次回折光スポット位置との間の間隔を検出するために設けられた検出手段をさらに具備する、請求項1記載の光ヘッド装置。

【請求項15】 前記整形プリズムを回動させるために設けられた回動手段

と、

前記検出手段によって検出された前記0次回折光スポット位置と前記1次回折光スポット位置との間の間隔に基づいて、前記整形プリズムを回動させるように前記回動手段を制御するために設けられた制御手段とをさらに具備する、請求項14記載の光ヘッド装置。

【請求項16】 前記光源と前記検出器とは、一体に構成されている、請求項1記載の光ヘッド装置。

【請求項17】 第1および第2光源からそれぞれ出射された第1および第2ビーム光を第1および第2平行光にそれぞれ変換する第1および第2コリメートレンズと、

前記第1および第2平行光をそれぞれ整形する整形プリズムと、

前記整形プリズムによってそれぞれ整形された前記第1および第2平行光を光記録媒体上に集光させる対物レンズと、

前記光記録媒体によって反射され前記対物レンズを透過した前記第1平行光に含まれる第1の0次回折光および第1の1次回折光に基づいて電気信号を検出する第1検出器と、

前記光記録媒体によって反射され前記対物レンズを透過した前記第2平行光に含まれる第2の0次回折光および第2の1次回折光に基づいて電気信号を検出する第2検出器とを具備しており、

前記整形プリズムは、前記第1の0次回折光が前記第1検出器へ入射する0次回折光スポット位置と前記第1の1次回折光が前記第1検出器へ入射する1次回折光スポット位置との間の間隔を調整することができるように回動自在に設けられていることを特徴とする光ヘッド装置。

【請求項18】 前記第1コリメートレンズによって変換された前記第1平行光を透過させ、前記第2コリメートレンズによって変換された前記第2平行光の進行方向を変換する偏光ビームスプリッターをさらに具備する、請求項17記載の光ヘッド装置。

【請求項19】 前記第1検出器と前記第2検出器とは、一体に構成されている、請求項17記載の光ヘッド装置。

【請求項20】 前記第1光源と前記第2光源との少なくとも1つと前記第1検出器と前記第2検出器との少なくとも1つとが、一体に構成されている、請求項17記載の光ヘッド装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は光ヘッド装置に関し、特に光ビームを整形する整形プリズムを備えた光ヘッド装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

図11(a)は、従来の光ヘッド装置90の構成を模式的に示す正面図であり、図11(b)その平面図である。光ヘッド装置90は、半導体レーザ光源5を備えている。半導体レーザ光源5は、ビーム光を偏光ビームスプリッタ6へ向って出射する。半導体レーザ光源5を出射したビーム光は偏光ビームスプリッタ6を通り抜けてコリメータレンズ4へ入射する。コリメータレンズ4は、入射したビーム光を平行光に変換してビーム整形プリズム91へ出射する。

【0003】

ビーム整形プリズム91には、コリメートレンズ4によって変換された平行光が入射する入射面と整形プリズム91によって整形された平行光がホログラム13へ向って出射する出射面とが形成されており、入射面と出射面とは、互いに非平行に形成されている。ビーム整形プリズム91は、入射面に入射した平行光をビーム幅が2.55倍に拡大するように整形して、整形された平行光を出射面からホログラム13へ向って出射する。

【0004】

ビーム整形プリズム91の出射面から出射した平行光は、ホログラム13と図示しない1/4λ板とを通り抜けて対物レンズ3へ入射する。対物レンズ3は、入射した平行光を光ディスク19上に集光させる。

【0005】

光ディスク19によって反射され対物レンズ3を透過した平行光は、図示しな

い $1/4\lambda$ 板を透過すると、往路と直交する直線偏波となり、ホログラム13を透過する。平行光は、往路と直交する偏光面を有しているため、ホログラム13を透過すると0次回折光と1次回折光とに分割される。

【0006】

ホログラム13によって0次回折光と1次回折光とに分割された平行光は、再度ビーム整形プリズム91へ入射する。ビーム整形プリズム91は、往路とは逆にビーム幅が $1/2.55$ 倍に縮小するように平行光を整形してコリメートレンズ4へ出射する。コリメートレンズ4を通り抜けた光ビームは偏光ビームスプリッター6へ入射する。

【0007】

偏光ビームスプリッター6へ入射した光ビームは、偏波面が往路と直交しているために偏光ビームスプリッター6によって反射され、検出器92へ入射する。

【0008】

図12は、検出器92へ入射した光ビームのスポット位置を説明するための模式図である。検出器92には、入射した光ビームに含まれる0次回折光を受光するための略正方形形状をした0次回折光受光領域99が設けられている。0次回折光受光領域99は、4個の正方形形状をした領域に分割されている。

【0009】

0次回折光受光領域99の整形方向に沿った両側には、入射した光ビームに含まれる1次回折光を受光するための1次回折光受光領域81および82がそれぞれ設けられている。1次回折光受光領域81および1次回折光受光領域82は、略長方形形状をした3個の領域に光ビームの整形方向に沿ってそれぞれ分割されている。

【0010】

0次回折光は、0次回折光受光領域99上に楕円によって示した0次回折光スポット位置に入射する。1次回折光は、1次回折光受光領域81上に楕円によって示した1次回折光スポット位置と1次回折光受光領域82上に楕円によって示した1次回折光スポット位置にそれぞれ入射する。

【0011】

ビーム整形プリズム91の形状に誤差がある場合、またはビーム整形プリズム91に位置ずれがある場合等においては、1次回折光スポット位置が1次回折光受光領域81および82の中心からずれるおそれがある。例えば、1次回折光受光領域81上に梢円によって示した1次回折光スポット位置が1次回折光受光領域81の中心から図12において右側にずれ、1次回折光受光領域82上に梢円によって示した1次回折光スポット位置が1次回折光受光領域82の中心から図12において左側にずれるおそれがある。このような場合には、検出器92を回動自在に設けておき、検出器92を矢印A2に示す時計回りに回動させることによって、1次回折光受光領域81上の1次回折光スポット位置を1次回折光受光領域81の中心に移動させ、1次回折光受光領域82上の1次回折光スポット位置を1次回折光受光領域82の中心に移動させることができる。

【0012】

図13は従来の他の光ヘッド装置90Aの構成を模式的に示す図であり、図14は光ヘッド装置90Aに設けられた検出器92Aに入射した回折光のスポット位置を説明するための模式図である。図11(a)、図11(b)および図12を参照して前述した光ヘッド装置90の構成要素と同一の構成要素には同一の参照符号を付している。従って、これらの構成要素の詳細な説明は省略する。前述した光ヘッド装置90と異なる点は、検出器92の替わりに検出器92Aを備えている点である。

【0013】

検出器92Aには、入射した光ビームに含まれる0次回折光を受光するための略正方形をした0次回折光受光領域99が設けられている。0次回折光受光領域99は、4個の正方形をした領域に分割されている。

【0014】

0次回折光受光領域99の整形方向に対して垂直な方向に沿った両側には、入射した光ビームに含まれる1次回折光を受光するための1次回折光受光領域81および82がそれぞれ設けられている。1次回折光受光領域81および1次回折光受光領域82は、略長方形をした3個の領域に光ビームの整形方向に沿ってそれぞれ分割されている。

【0015】

0次回折光は、0次回折光受光領域99上に楕円によって示した0次回折光スポット位置に入射する。1次回折光は、1次回折光受光領域81上に楕円によって示した1次回折光スポット位置と1次回折光受光領域82上に楕円によって示した1次回折光スポット位置とにそれぞれ入射する。

【0016】

ビーム整形プリズム91における形状の誤差が微小であり、かつビーム整形プリズム91の位置ずれも微小である場合においては、1次回折光スポット位置は1次回折光受光領域81および82の中心にそれぞれ位置する。このため、1次回折光に基づいて良好な検出信号を得ることができる。

【0017】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、ビーム整形プリズム91の形状に誤差がある場合、またはビーム整形プリズム91の位置ずれがある場合等においては、1次回折光スポット位置が1次回折光受光領域81および82の中心からずれるおそれがある。例えば、1次回折光受光領域81上に楕円によって示した1次回折光スポット位置が1次回折光受光領域81の中心から0次回折光受光領域99側にずれ、1次回折光受光領域82上に楕円によって示した1次回折光スポット位置が1次回折光受光領域82の中心から0次回折光受光領域99側にずれるおそれがあるという問題がある。

【0018】

1次回折光受光領域82と0次回折光受光領域99と1次回折光受光領域81とは、光ビームの整形方向に対して垂直な方向に沿って配置されているために、図12を参照して前述したように検出器を回動させても、1次回折光受光領域81上の1次回折光スポット位置は1次回折光受光領域81の中心に移動せず、1次回折光受光領域82上の1次回折光スポット位置は1次回折光受光領域82の中心に移動しないという問題がある。

【0019】

本発明は係る問題を解決するためになされたものであり、その目的は、0次回

折光および1次回折光に基づいて良好な検出信号を得ることができる光ヘッド装置を提供することにある。

【0020】

【課題を解決するための手段】

本発明に係る光ヘッド装置は、光源から出射されたビーム光を略平行光に変換するコリメートレンズと、前記平行光を整形する整形プリズムと、前記整形プリズムによって整形された略平行光を光記録媒体上に集光させる対物レンズと、前記光記録媒体によって反射され前記対物レンズを透過した略平行光に含まれる0次回折光および1次回折光に基づいて電気信号を検出する検出器とを具備しており、前記整形プリズムは、前記0次回折光が前記検出器へ入射する0次回折光スポット位置と前記1次回折光が前記検出器へ入射する1次回折光スポット位置との間の間隔を調整することができるよう回動自在に設けられていることを特徴とする。

【0021】

本発明に係る他の光ヘッド装置は、第1および第2光源からそれぞれ出射された第1および第2ビーム光を第1および第2平行光にそれぞれ変換する第1および第2コリメートレンズと、前記第1および第2平行光をそれぞれ整形する整形プリズムと、前記整形プリズムによってそれぞれ整形された前記第1および第2平行光を光記録媒体上に集光させる対物レンズと、前記光記録媒体によって反射され前記対物レンズを透過した前記第1平行光に含まれる第1の0次回折光および第1の1次回折光に基づいて電気信号を検出する第1検出器と、前記光記録媒体によって反射され前記対物レンズを透過した前記第2平行光に含まれる第2の0次回折光および第2の1次回折光に基づいて電気信号を検出する第2検出器とを具備しており、前記整形プリズムは、前記第1の0次回折光が前記第1検出器へ入射する0次回折光スポット位置と前記第1の1次回折光が前記第1検出器へ入射する1次回折光スポット位置との間の間隔を調整することができるよう回動自在に設けられていることを特徴とする。

【0022】

【発明の実施の形態】

本発明に係る光ヘッド装置においては、整形プリズムが、0次回折光が検出器へ入射する0次回折光スポット位置と1次回折光が検出器へ入射する1次回折光スポット位置との間の間隔を調整することができるよう回動自在に設けられている。このため、0次回折光スポット位置と1次回折光スポット位置との間の間隔を補正することができる。その結果、0次回折光および1次回折光に基づいて良好な検出信号を得ることができる。

【0023】

前記整形プリズムは、前記平行光を整形する整形方向および前記略平行光が進行する進行方向に対して垂直な回動軸方向の回りに回動自在に設けられていることが好ましい。

【0024】

前記検出器は、前記0次回折光を受光するための0次回折光受光領域と前記1次回折光を受光するための1次回折光受光領域とを有しており、前記0次回折光受光領域と前記1次回折光受光領域とは、前記0次回折光および前記1次回折光の整形方向に沿って配置されていることが好ましい。

【0025】

前記整形プリズムは、前記1次回折光スポット位置が前記1次回折光受光領域の中心に位置するように回動自在に設けられていることが好ましい。

【0026】

前記1次回折光受光領域は、前記0次回折光および前記1次回折光の整形方向に垂直な方向に沿って分割されていることが好ましい。

【0027】

前記検出器は、前記0次回折光を受光するための0次回折光受光領域と、前記1次回折光をそれぞれ受光するための2個の1次回折光受光領域とを有していることが好ましい。

【0028】

前記2個の1次回折光受光領域は、前記0次回折光受光領域を挟むように配置されていることが好ましい。

【0029】

前記光記録媒体によって反射され前記対物レンズを透過した略平行光の進行方向を変換する偏光ビームスプリッターをさらに具備していることが好ましい。

【0030】

前記検出器は、前記偏光ビームスプリッターによって進行方向を変換された前記略平行光に基づいて前記電気信号を検出することが好ましい。

【0031】

前記偏光ビームスプリッターは、前記光源と前記整形プリズムとの間に配置されていることが好ましい。

【0032】

前記整形プリズムには、前記コリメートレンズによって変換された前記略平行光が入射する入射面と前記整形プリズムによって整形された略平行光が前記対物レンズへ向って出射する出射面とが形成されており、前記入射面と前記出射面とは、互いに非平行に形成されていることが好ましい。

【0033】

前記整形プリズムは、それぞれの屈折率が互いに異なる複数の光学材を貼り合わせることによって形成されていることが好ましい。

【0034】

前記整形プリズムは、それぞれの波長による屈折率変化量が互いに異なる複数の光学材を貼り合わせることによって形成されていることが好ましい。

【0035】

前記0次回折光スポット位置と前記1次回折光スポット位置との間の間隔を検出するために設けられた検出手段をさらに具備することが好ましい。

【0036】

前記整形プリズムを回動させるために設けられた回動手段と、前記検出手段によって検出された前記0次回折光スポット位置と前記1次回折光スポット位置との間の間隔に基づいて、前記整形プリズムを回動させるように前記回動手段を制御するために設けられた制御手段とをさらに具備することが好ましい。

【0037】

前記光源と前記検出器とは、一体に構成されていることが好ましい。

【0038】

本発明に係る他の光ヘッド装置においては、整形プリズムが、0次回折光が検出器へ入射する0次回折光スポット位置と1次回折光が前記検出器へ入射する1次回折光スポット位置との間の間隔を調整することができるよう回動自在に設けられている。このため、0次回折光スポット位置と1次回折光スポット位置との間の間隔を補正することができる。その結果、0次回折光および1次回折光に基づいて良好な検出信号を得ることができる。

【0039】

前記第1コリメートレンズによって変換された前記第1平行光を透過させ、前記第2コリメートレンズによって変換された前記第2平行光の進行方向を変換する偏光ビームスプリッターをさらに具備することが好ましい。

【0040】

前記第1検出器と前記第2検出器とは、一体に構成されていることが好ましい。

【0041】

前記第1光源と前記第2光源との少なくとも1つと前記第1検出器と前記第2検出器との少なくとも1つとが、一体に構成されていることが好ましい。

【0042】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

【0043】

(実施の形態1)

図1は、実施の形態1に係る光ヘッド装置100の構成を模式的に示す図である。光ヘッド装置100は、半導体レーザ光源5を備えている。半導体レーザ光源5は、波長657ナノメータ(nm)を有するビーム光を偏光ビームスプリッタ6へ向って出射する。

【0044】

図1において、光ビームが進行する進行方向をZ軸によって示す。Z軸に対して垂直な方向であって図1における紙面に対して平行な軸をX軸とし、Z軸に対して垂直な方向であって図1における紙面に対して垂直な軸をY軸とする。図2

以降についても同様とする。

【0045】

半導体レーザ光源5を出射したビーム光は偏光ビームスプリッタ6を通り抜けて焦点距離10.0ミリメートル(m m)のコリメータレンズ4へ入射する。コリメータレンズ4は、入射したビーム光を平行光に変換してビーム整形プリズム1へ出射する。

【0046】

ビーム整形プリズム1は、略三角柱の形状をしている。ビーム整形プリズム1には、コリメータレンズ4によって変換された平行光が入射する入射面7と整形プリズム1によって整形された平行光がホログラム13へ向って出射する出射面8とが形成されており、入射面7と出射面8とは互いに非平行に形成されている。ビーム整形プリズム1は、それぞれの屈折率が互いに異なる2個の光学材25および26を貼り合わせることによって形成されている。ビーム整形プリズム1はまた、波長657ナノメータにおいて1.775911の屈折率を有している。

【0047】

コリメータレンズ4からの平行光は、入射面7に対して約20度の角度をなしで入射する。整形プリズム1は、波長657ナノメータにおいて前述した屈折率により平行光のビーム幅を2.55倍に拡大するように平行光を整形する。整形プリズム1によって整形された平行光は、出射面8に対して垂直な方向に沿って出射する。

【0048】

ビーム整形プリズム1は、平行光を整形する整形方向および平行光が進行する進行方向に対して垂直な回動軸方向の回りに矢印A1に示す方向に沿って回動自在に設けられている。

【0049】

ビーム整形プリズム1に形成された出射面8から出射した平行光は、ホログラム13を透過したあと、1/4λ板14を通り抜けて円偏波となり、対物レンズ3へ入射する。対物レンズ3は、焦点距離3.0ミリメートル(m m)、開口率

N A O. 6 を有しており、入射した平行光を光ディスク 19 上に集光させる。

【0050】

図2は、ホログラム13の偏光ホログラムのパターンの配置を説明するための図である。光ディスク19によって反射され対物レンズ3を透過した平行光は、 $1/4\lambda$ 板14を通り抜けて往路と直交する直線偏波となり、ホログラム13を透過する。平行光は往路と直交する偏光面を有しているため、ホログラム13を透過すると、0次回折光と1次回折光とに分割される。

【0051】

ホログラム13によって0次回折光と1次回折光とに分割された平行光は、再度ビーム整形プリズム1へ入射する。ビーム整形プリズム1は、往路とは逆にビーム幅が $1/2.55$ 倍に縮小するように平行光を整形してコリメートレンズ4へ出射する。コリメートレンズ4を通り抜けた光ビームは偏光ビームスプリッタ-6へ入射する。

【0052】

偏光ビームスプリッタ-6へ入射した光ビームは、偏波面が往路と直交しているために偏光ビームスプリッタ-6によって反射され、検出器2へ入射する。

【0053】

図3は、検出器2の検出面を模式的に示す平面図である。検出器2には、入射した光ビームに含まれる0次回折光を受光するための略正方形形状をした0次回折光受光領域9が設けられている。0次回折光受光領域9は、4個の正方形形状をした領域31、32、33および34に分割されている。

【0054】

検出器2には、入射した光ビームに含まれるマイナス1次回折光を受光するための2個の略長方形形状をした1次回折光受光領域21および22が、光ビームの整形方向(X軸方向)に沿って所定の間隔を空けて配置されている。検出器2にはまた、入射した光ビームに含まれるプラス1次回折光を受光するための2個の略長方形形状をした1次回折光受光領域23および24が、0次回折光受光領域9を挟んで1次回折光受光領域21および22とそれぞれ対向するように配置されている。

【0055】

1次回折光受光領域21ないし24のそれぞれは、略長方形形状をした図示しない3個の領域に光ビームの整形方向(X軸方向)に沿ってそれぞれ分割されている。

【0056】

図4は、検出器2に設けられた1次回折光受光領域21、0次回折光受光領域9および1次回折光受光領域22にそれぞれ入射する回折光の焦点位置を説明するための模式図である。1次回折光受光領域21へ入射するマイナス1次回折光は、0次回折光受光領域9の中心から光ビームの整形方向(X軸方向)に沿って1次回折光受光領域21側へ距離D1だけ離れた位置において検出器2の表面から深さH1の点に焦点を結ぶように1次回折光受光領域21へ入射する。1次回折光受光領域22へ入射するマイナス1次回折光は、0次回折光受光領域9の中心から光ビームの整形方向(X軸方向)に沿って1次回折光受光領域22側へ距離D1だけ離れた位置において検出器2の表面から高さH1の点に焦点を結ぶように1次回折光受光領域22へ入射する。

【0057】

1次回折光受光領域21へ入射したマイナス1次回折光に基づいて検出された検出信号f1と1次回折光受光領域22へ入射したマイナス1次回折光に基づいて検出された検出信号f2とに基づいて、スポットサイズ検出法(SSD)に従って下記に示す(式1)によりフォーカスエラー信号feが生成される。

【0058】

$$f_e = f_1 - f_2 \quad (\text{式1}) ,$$

図5は、検出器2におけるデフォーカス量とフォーカスエラー信号との間の関係を示すグラフである。ビーム整形プリズム1における形状の誤差が微小であり、かつビーム整形プリズム1の位置ずれも微小である場合においては、検出器2におけるデフォーカス量とフォーカスエラー信号との間の関係は曲線36によって表される。曲線36は、デフォーカス量がゼロに近くなる焦点位置の近傍においては直線となっている。従って、良好な制御信号を得ることができる。

【0059】

しかしながら、ビーム整形プリズム1における形状の誤差があり、または、ビーム整形プリズム1の位置ずれ等があるために、マイナス1次回折光が入射するスポット位置が1次回折光受光領域21および22に対してY軸方向に沿ってずれていくと、デフォーカス量とフォーカスエラー信号との間の関係は曲線37、曲線38によって表されるようになる。曲線37、曲線38においては、焦点位置の近傍においてはデフォーカス量とフォーカスエラー信号との間の関係が曲線に崩れだす。従って、良好な制御信号を得ることができなくなる。

【0060】

このようなマイナス1次回折光が入射するスポット位置と1次回折光受光領域21および22との間のずれは、ビーム整形プリズム1の製造において生じる角度誤差、半導体レーザ光源5の発振波長の誤差、および半導体レーザ光源5の発光点のずれによって生じるビーム整形プリズム1の入射光軸の傾き等によって生じる。

【0061】

実施の形態1においては、ビーム整形プリズム1が、0次回折光が0次回折光受光領域9へ入射する0次回折光スポット位置とマイナス1次回折光が1次回折光受光領域21、22へ入射する1次回折光スポット位置との間の間隔を調整することができるよう回動自在に設けられている。このため、光ヘッド装置の組み立て調整工程においてビーム整形プリズム1を矢印A1に示す方向に沿って回動させることによって、1次回折光スポット位置が1次回折光受光領域21、22の中心にそれぞれ位置するように調整することができる。

【0062】

図6は、ビーム整形プリズム1の回動角度と回折光のスポット間隔との間の関係を示すグラフである。曲線39は、ビーム整形プリズム1の回動角度と0次回折光スポット位置およびプラス1次回折光スポット位置との間の間隔との関係を示しており、曲線40は、ビーム整形プリズム1の回動角度と0次回折光スポット位置およびマイナス1次回折光スポット位置との間の間隔との関係を示している。図6における曲線40に示すように、例えば、ビーム整形プリズム1をY軸の回りに0.5度回動させると、マイナス1次回折光スポット位置と0次回折光スポット

ット位置との間の間隔は、147マイクロメータ（ μm ）から186マイクロメータ（ μm ）に変化し、39マイクロメータ（ μm ）だけ間隔を広げることができる。

【0063】

以上のように実施の形態1によれば、整形プリズム1が、0次回折光が検出器2へ入射する0次回折光スポット位置と1次回折光が検出器2へ入射する1次回折光スポット位置との間の間隔を調整することができるよう回動自在に設けられている。このため、0次回折光スポット位置と1次回折光スポット位置との間の間隔を補正することができる。その結果、0次回折光および1次回折光に基づいて良好な検出信号を得ることができる。

【0064】

なお、実施の形態1においては、光ヘッド装置の組み立て調整工程においてビーム整形プリズム1を矢印A1に示す方向に沿って回動させることによって、1次回折光スポット位置が1次回折光受光領域21、22の中心にそれぞれ位置するように調整する例を示したが、本発明はこれに限定されない。図1に示すように、0次回折光スポット位置と1次回折光スポット位置との間の間隔を検出するためのスポット位置検出器16と、ビーム整形プリズム1を回動させるために設けられた回動器17と、スポット位置検出器16によって検出された0次回折光スポット位置と1次回折光スポット位置との間の間隔に基づいて、ビーム整形プリズム1を回動させるように回動器17を制御するための制御器18とをさらに設け、0次回折光スポット位置と1次回折光スポット位置との間の間隔を自動的に調整するようにしてもよい。

【0065】

(実施の形態2)

図7は実施の形態2に係る光ヘッド装置100Aの構成を模式的に示す図であり、図8は光ヘッド装置100Aに設けられたホログラム13の偏光ホログラムのパターンを説明するための図であり、図9は光ヘッド装置100Aに設けられた検出器2Aを模式的に示す平面図であり、図10は検出器2Aに入射する回折光の焦点位置を説明するための模式図である。図1ないし図6を参照して前述し

た実施の形態1に係る光ヘッド装置100の構成要素と同一の構成要素には同一の参照符号を付している。従って、これらの構成要素の詳細な説明は省略する。前述した光ヘッド装置100と異なる点は、半導体レーザ光源5A、コリメートレンズ4Aおよびダイクロックプリズム35をさらに備えている点、および検出器2の替わりに検出器2Aを備えている点である。

【0066】

半導体レーザ光源5Aは、波長790ナノメータ(nm)を有するビーム光を焦点距離10.0ミリメートル(mm)のコリメートレンズ4Aへ向って出射する。コリメータレンズ4Aは、入射したビーム光を平行光に変換してダイクロックプリズム35へ出射する。

【0067】

ダイクロックプリズム35は、波長657ナノメータ(nm)の帯域においては全光量を透過し、波長790ナノメータ(nm)の帯域における復路の直線偏波面のみを全反射する膜によって構成されている。このため、ダイクロックプリズム35は、コリメートレンズ4Aから出射された波長790ナノメータ(nm)の平行光を全反射してビーム整形プリズム1へ出射する。

【0068】

ビーム整形プリズム1は、波長657ナノメータにおいて1.775911の屈折率を有しており、波長790ナノメータにおいて1.765341の屈折率を有している。

【0069】

ダイクロックプリズム35によって全反射された平行光は、ビーム整形プリズム1に形成された入射面7に対して20度からわずかにずれた角度をなして入射する。整形プリズム1は、波長790ナノメータにおいて前述した屈折率により平行光のビーム幅を2.5倍に拡大するように平行光を整形する。整形プリズム1によって整形された半導体レーザ光源5Aからの平行光は、半導体レーザ光源5からの平行光と同様に、出射面8に対して垂直な方向に沿って出射する。

【0070】

ビーム整形プリズム1に形成された出射面8から出射した半導体レーザ光源5

Aからの平行光は、ホログラム13を透過したあと、 $1/4\lambda$ 板14を通り抜けて円偏波となり、対物レンズ3へ入射する。対物レンズ3は、焦点距離3.0ミリメートル（mm）、開口率NA 0.6を有しており、入射した平行光を光ディスク19上に集光させる。

【0071】

図8は、ホログラム13の偏光ホログラムのパターンを説明するための図である。光ディスク19によって反射され対物レンズ3を透過した半導体レーザ光源5Aからの平行光は、 $1/4\lambda$ 板14を通り抜けて往路と直交する直線偏波となり、ホログラム13を透過する。平行光は往路と直交する偏光面を有しているため、ホログラム13を透過すると、0次回折光と1次回折光とに分割される。

【0072】

ホログラム13によって0次回折光と1次回折光とに分割された半導体レーザ光源5Aからの平行光は、再度ビーム整形プリズム1へ入射する。ビーム整形プリズム1は、往路とは逆にビーム幅が $1/2.5$ 倍に縮小するように平行光を整形してダイクロックプリズム35へ出射する。ダイクロックプリズム35へ入射した平行光は、往路と偏波面が直交するため、ダイクロックプリズム35を透過して、コリメートレンズ4へ入射する。

【0073】

コリメートレンズ4を通り抜けた光ビームは偏光ビームスプリッター6へ入射する。偏光ビームスプリッター6へ入射した半導体レーザ光源5Aからの光ビームは、偏波面が往路と直交しているために偏光ビームスプリッター6によって反射され、検出器2Aへ入射する。

【0074】

図9は、検出器2Aを模式的に示す平面図である。検出器2Aには、入射した半導体レーザ光源5からの光ビームに含まれる0次回折光を受光するための略正方形形状をした0次回折光受光領域9が設けられている。0次回折光受光領域9は、4個の正方形形状をした領域31、32、33および34に分割されている。

【0075】

検出器2Aには、入射した半導体レーザ光源5からの光ビームに含まれるマイ

ナス1次回折光を受光するための2個の略長方形形状をした1次回折光受光領域21および22が、光ビームの整形方向（X軸方向）にそって互いに隣接するよう配置されている。検出器2Aにはまた、入射した半導体レーザ光源5からの光ビームに含まれるプラス1次回折光を受光するための2個の略長方形形状をした1次回折光受光領域23および24が、0次回折光受光領域9を挟んで1次回折光受光領域21および22とそれぞれ対向するように互いに隣接して配置されている。

【0076】

1次回折光受光領域21ないし24のそれぞれは、略長方形形状をした図示しない3個の領域に光ビームの整形方向（X軸方向）に沿ってそれぞれ分割されている。

【0077】

図10は、検出器2Aに入射する回折光の焦点位置を説明するための模式図である。1次回折光受光領域21へ入射するマイナス1次回折光は、0次回折光受光領域9の中心から光ビームの整形方向（X軸方向）に沿って1次回折光受光領域21側へ距離D2だけ離れた位置において検出器2Aの表面から深さH1の点に焦点を結ぶように1次回折光受光領域21へ入射する。1次回折光受光領域22へ入射するマイナス1次回折光は、0次回折光受光領域9の中心から光ビームの整形方向（X軸方向）に沿って1次回折光受光領域22側へ距離D2だけ離れた位置において検出器2Aの表面から高さH1の点に焦点を結ぶように1次回折光受光領域22へ入射する。

【0078】

検出器2Aには、入射した半導体レーザ光源5Aからの光ビームに含まれる0次回折光を受光するための図示しない0次回折光受光領域が設けられている。半導体レーザ光源5Aからの光ビームは、ビーム整形プリズム1を透過した後の角度が半導体レーザ光源5からの光ビームと異なるため、検出器2A上の0次回折光受光領域も0次回折光受光領域9とは異なる位置に設けられており、簡潔のために図9においては図示を省略する。

【0079】

検出器2Aには、入射した半導体レーザ光源5Aからの光ビームに含まれる1次回折光を受光するための略長方形形状をした1次回折光受光領域27および28が1次回折光受光領域23および24を挟むように設けられている。

【0080】

1次回折光受光領域27および28のそれぞれは、略長方形形状をした図示しない3個の領域に光ビームの整形方向(X軸方向)に対して垂直なY軸方向に沿ってそれぞれ分割されている。

【0081】

1次回折光受光領域27へ入射した1次回折光に基づいて検出された検出信号f3と1次回折光受光領域28へ入射した1次回折光に基づいて検出された検出信号f4とに基づいて、スポットサイズ検出法(SSD)に従って下記に示す(式2)によりフォーカスエラー信号feが生成される。

【0082】

$$f_e = f_3 - f_4 \quad (\text{式2}) ,$$

1次回折光受光領域27および28は、光ビームの整形方向(X軸方向)に対して垂直なY軸方向に沿ってそれぞれ分割されているため、Y軸方向に沿ったディテクタのずれの影響を受けることがない。また、ビーム整形プリズム1によるビームの整形倍率が変化しても各スポット位置の間隔が変わることはない。

【0083】

さらに、半導体レーザ光源5Aからの光ビームのスポット位置が、1次回折光受光領域27および28の中心に位置するように調整するためには、検出器2Aをわずかに回動させればよい。このとき、検出器2Aが回動しても、半導体レーザ光源5からの光ビームを受光する1次回折光受光領域21ないし24は、光ビームの整形方向(X軸方向)に沿ってそれぞれ分割されているため、ほとんど影響を受けることがない。このように、半導体レーザ光源5からの光ビームと半導体レーザ光源5Aからの光ビームとに対して各自独立にスポット位置を調整することができる。

【0084】

以上のように実施の形態2によれば、光ディスク19によって反射され対物レ

ンズ3を透過した半導体レーザ光源5からの平行光に含まれる第1の0次回折光および第1の1次回折光に基づいて電気信号を検出するための0次回折光受光領域9および1次回折光受光領域21ないし24によって構成される第1検出器と、光ディスク19によって反射され対物レンズ3を透過した半導体レーザ光源5Aからの平行光に含まれる第2の0次回折光および第2の1次回折光に基づいて電気信号を検出するための0次回折光受光領域ならびに1次回折光受光領域27および28によって構成される第2検出器とを具備しており、ビーム整形プリズム1は、第1の0次回折光が第1検出器へ入射する0次回折光スポット位置と第1の1次回折光が第1検出器へ入射する1次回折光スポット位置との間の間隔を調整することができるように回動自在に設けられている。このため、0次回折光スポット位置と1次回折光スポット位置との間の間隔を補正することができる。その結果、0次回折光および1次回折光に基づいて良好な検出信号を得ることができる。

【0085】

【発明の効果】

以上のように本発明によれば、0次回折光および1次回折光に基づいて良好な検出信号を得ることができると光ヘッド装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

実施の形態1に係る光ヘッド装置の構成を模式的に示す図

【図2】

実施の形態1に係る光ヘッド装置に設けられた偏光ホログラム素子の偏光ホログラムのパターンを説明するための図

【図3】

実施の形態1に係る光ヘッド装置に設けられた検出器を模式的に示す平面図

【図4】

実施の形態1に係る光ヘッド装置に設けられた検出器に入射する回折光の焦点位置を説明するための模式図

【図5】

実施の形態1に係る光ヘッド装置に設けられた検出器におけるデフォーカス量とフォーカスエラー信号との間の関係を示すグラフ

【図6】

実施の形態1に係る光ヘッド装置に設けられたビーム整形プリズムの回動角度と回折光のスポット間隔との間の関係を示すグラフ

【図7】

実施の形態2に係る光ヘッド装置の構成を模式的に示す図

【図8】

実施の形態2に係る光ヘッド装置に設けられた偏光ホログラム素子の偏光ホログラムのパターンを説明するための図

【図9】

実施の形態2に係る光ヘッド装置に設けられた検出器を模式的に示す平面図

【図10】

実施の形態2に係る光ヘッド装置に設けられた検出器に入射する回折光の焦点位置を説明するための模式図

【図11】

(a) 従来の光ヘッド装置の構成を模式的に示す正面図

(b) 従来の光ヘッド装置の構成を模式的に示す平面図

【図12】

従来の光ヘッド装置に設けられた検出器に入射した回折光のスポット位置を説明するための模式図

【図13】

従来の他の光ヘッド装置の構成を模式的に示す図

【図14】

従来の他の光ヘッド装置に設けられた検出器に入射した回折光のスポット位置を説明するための模式図

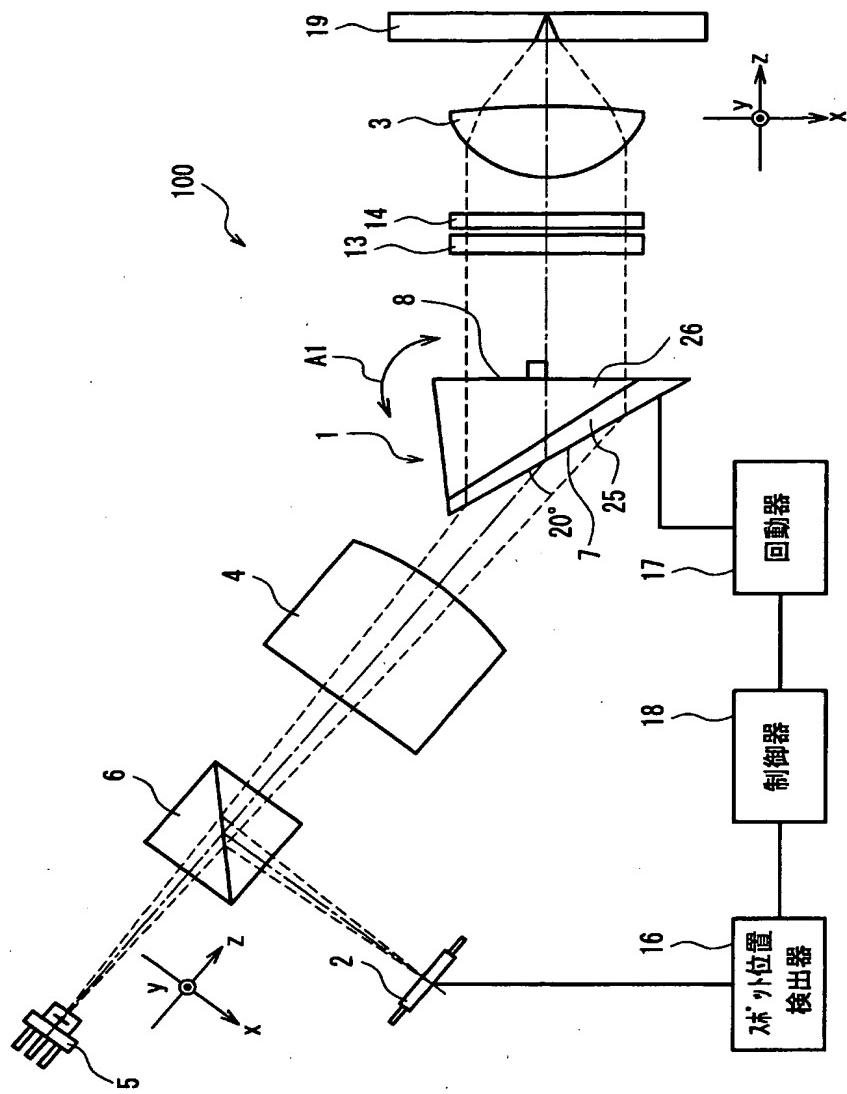
【符号の説明】

1 ビーム整形プリズム

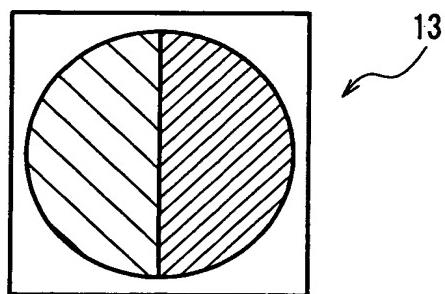
2 検出器

- 3 対物レンズ
- 4 コリメートレンズ
- 5 半導体レーザ光源
- 6 偏光ビームスプリッタ
- 7 入射面
- 8 出射面
- 9 0次回折光受光領域
- 1 2 1次回折光スポット位置
- 1 3 偏光ホログラム素子
- 1 4 1/4 λ 板
- 1 6 スポット位置検出器
- 1 7 回動器
- 1 8 制御器
- 1 9 光ディスク
- 2 1、2 2、2 3、2 4 1次回折光受光領域
- 2 5、2 6 光学材

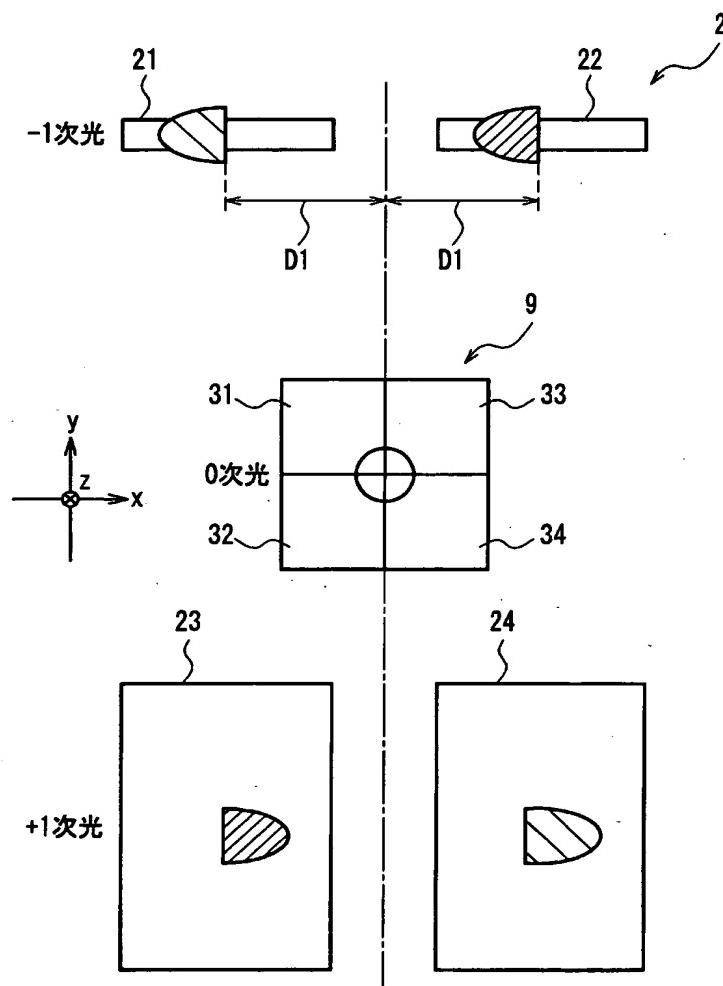
【書類名】 図面
【図1】



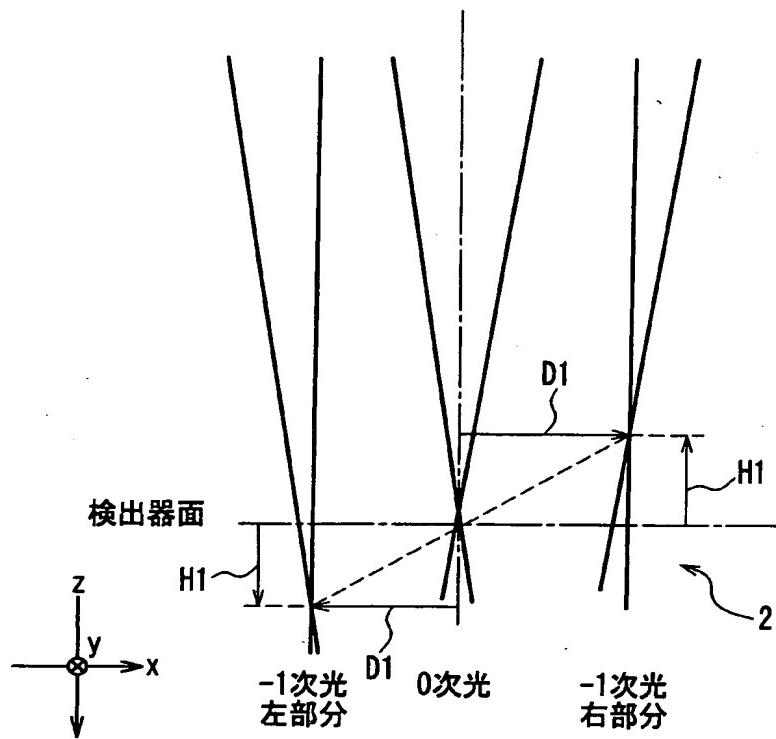
【図2】



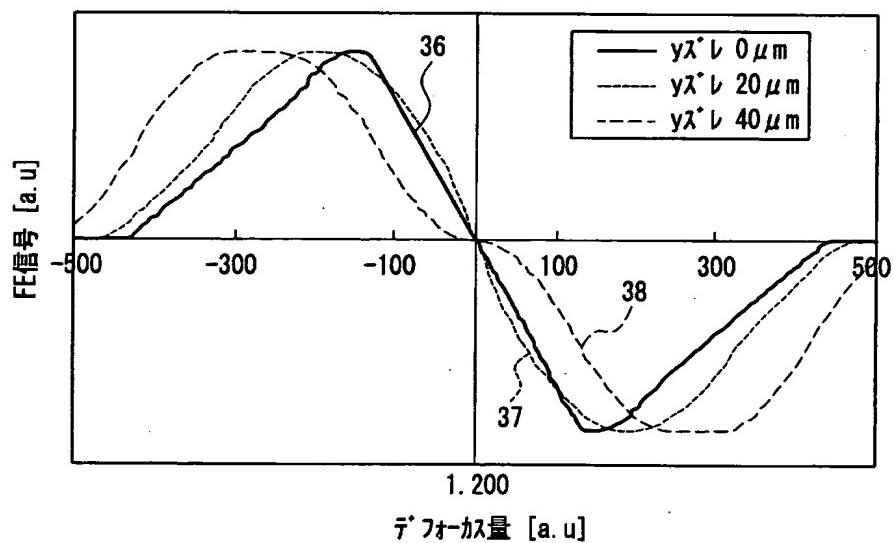
【図3】



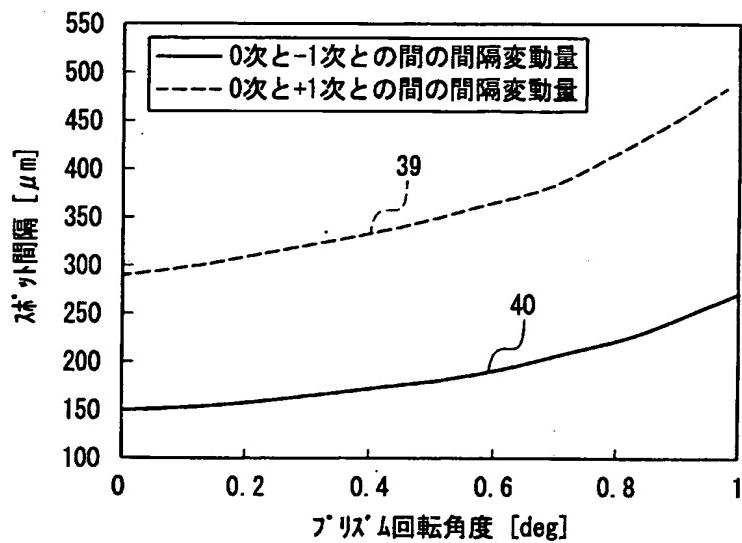
【図4】



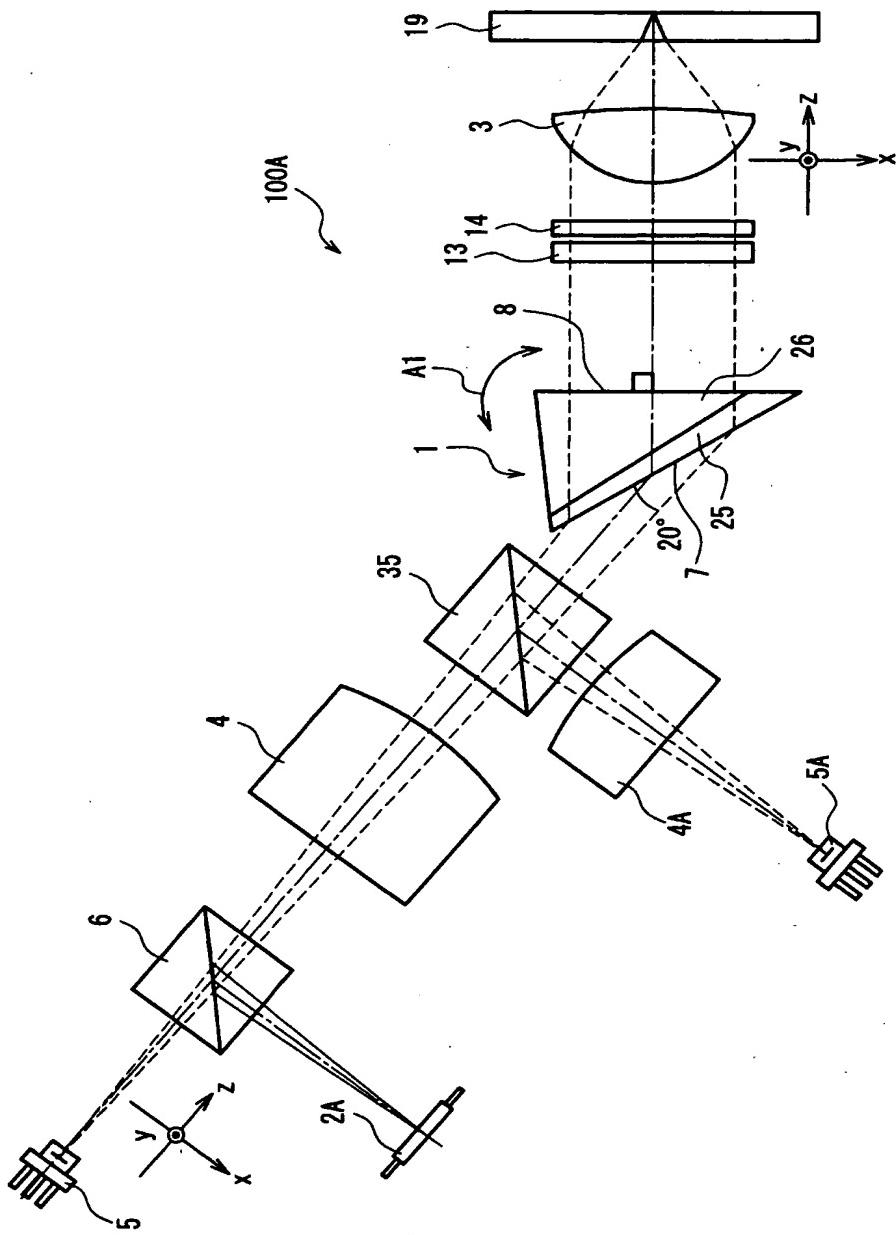
【図5】



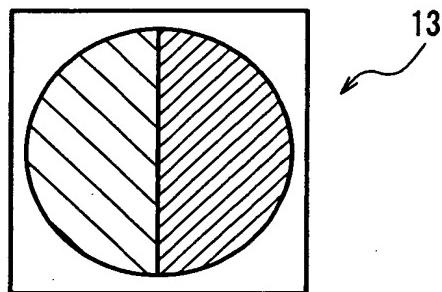
【図6】



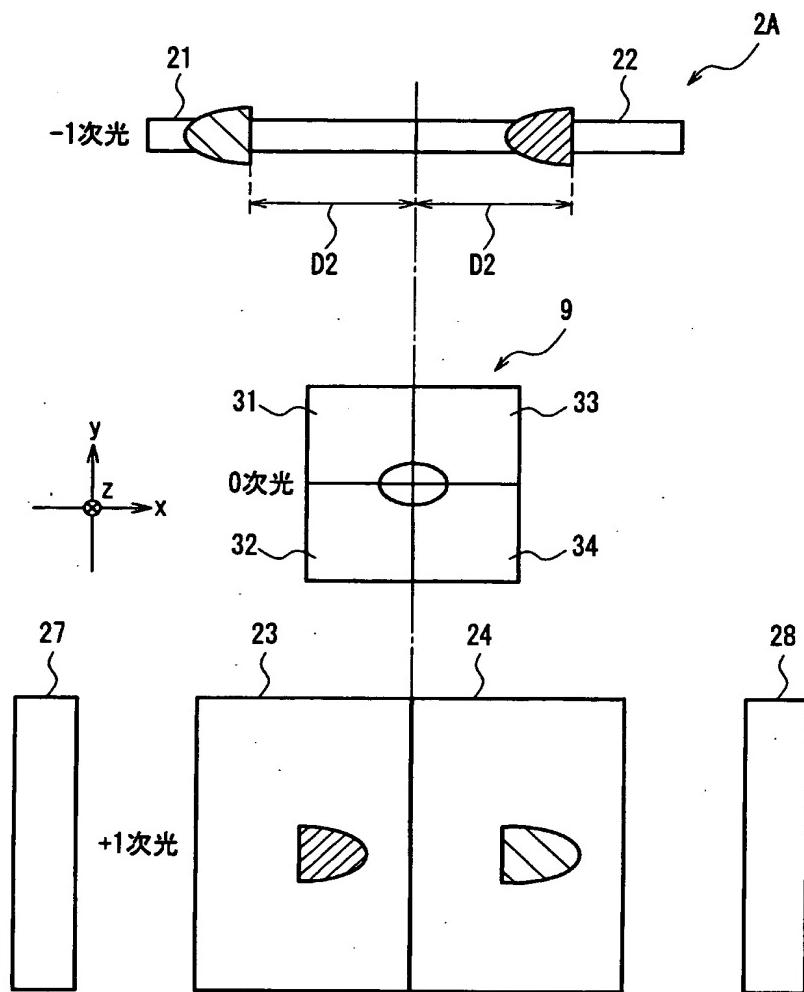
【図7】



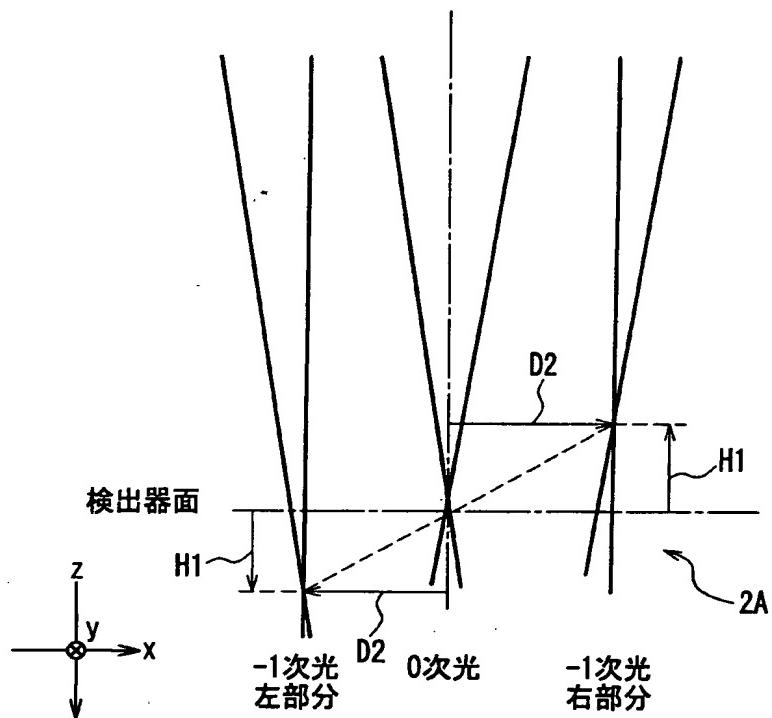
【図8】



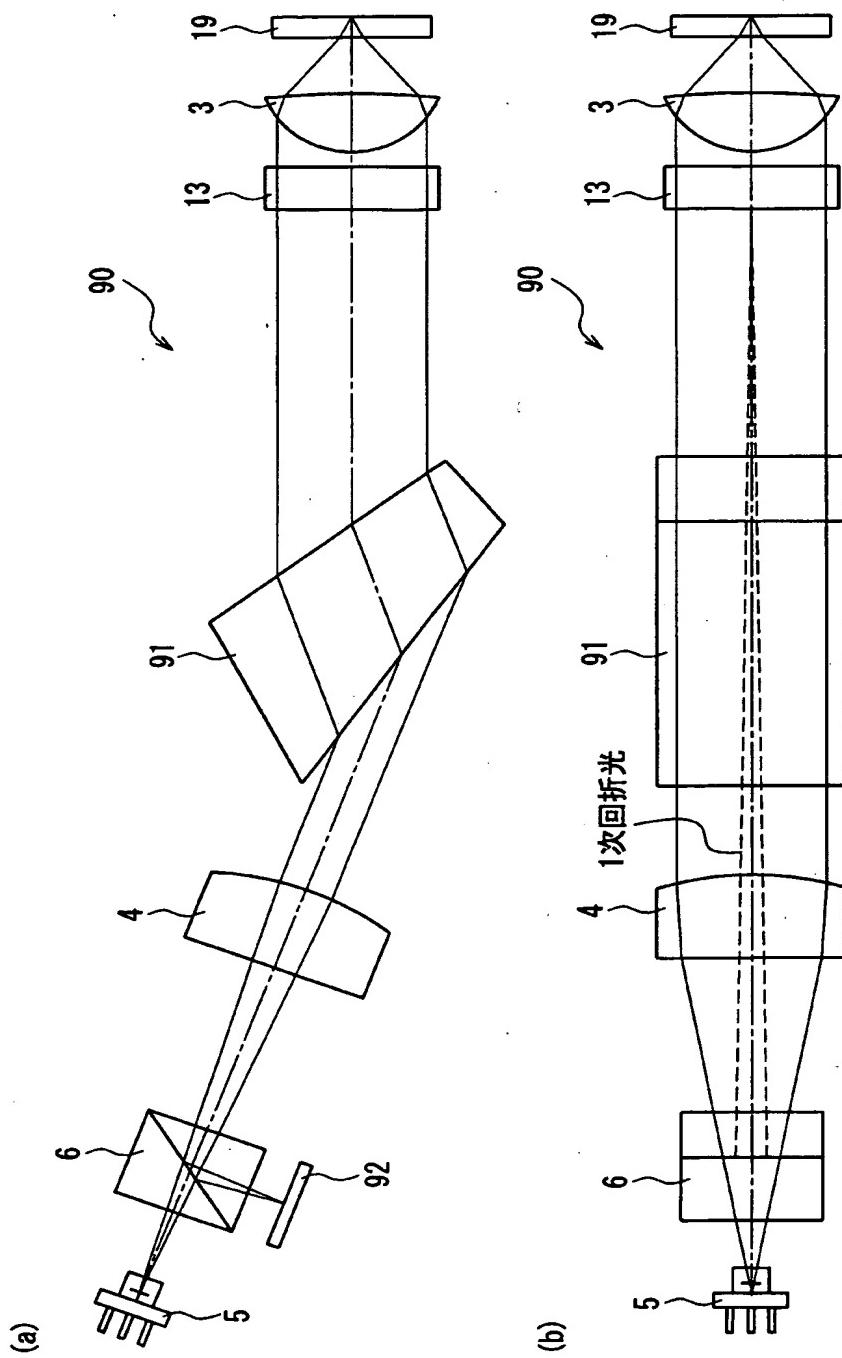
【図9】



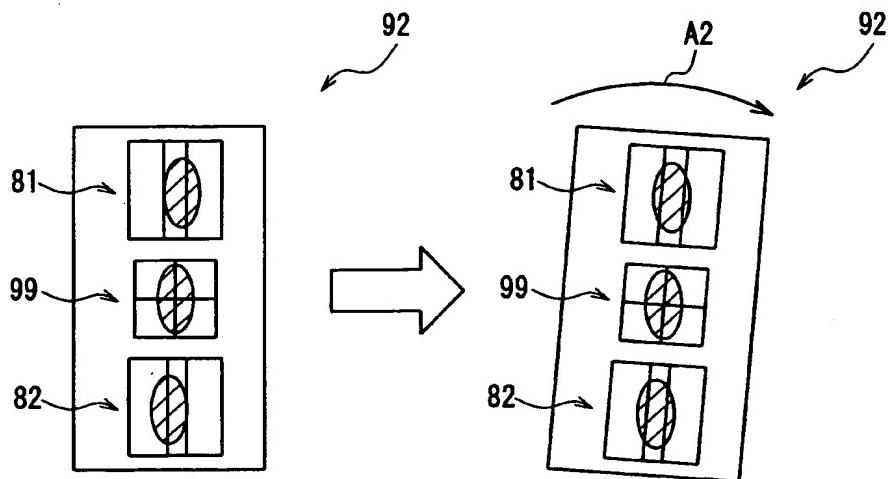
【図10】



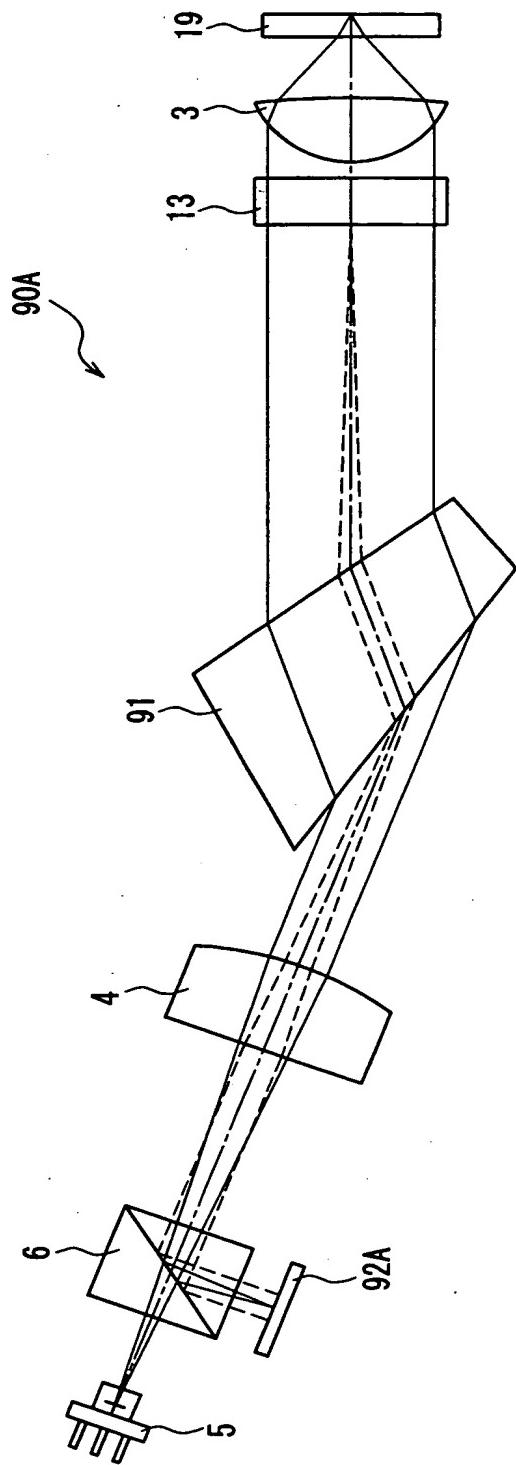
【図11】



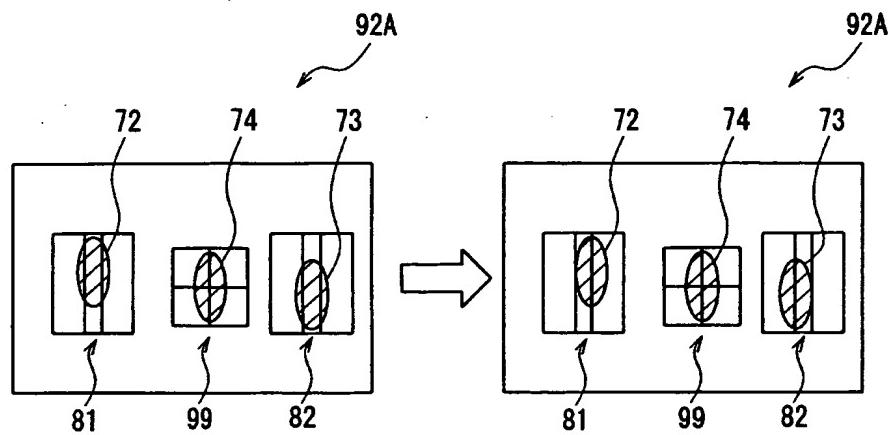
【図12】



【図13】



【図14】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 0次回折光および1次回折光に基づいて良好な検出信号を得ることができる光ヘッド装置を提供する。

【解決手段】 光ヘッド装置は、光源から出射されたビーム光を平行光に変換するコリメートレンズと、前記平行光を整形する整形プリズムと、前記整形プリズムによって整形された平行光を光記録媒体上に集光させる対物レンズと、前記光記録媒体によって反射され前記対物レンズを透過した平行光に含まれる0次回折光および1次回折光に基づいて電気信号を検出する検出器とを具備しており、前記整形プリズムは、前記0次回折光が前記検出器へ入射する0次回折光スポット位置と前記1次回折光が前記検出器へ入射する1次回折光スポット位置との間の間隔を調整することができるように回動自在に設けられていることを特徴とする。

【選択図】 図1

出願人履歴情報

識別番号 [000005821]

1. 変更年月日 1990年 8月28日

[変更理由] 新規登録

住 所 大阪府門真市大字門真1006番地
氏 名 松下電器産業株式会社